



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“LEVANTE DE POLLITAS LOHMANN BROWN CON DISTINTOS
NIVELES DE SELENIO Y CALCIO.”**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

VICTOR HUGO CHILQUINGA LÓPEZ

Riobamba – Ecuador

2011

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M. C. Hugo Estuardo Gavilánez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Milton Celiano Ortiz Terán.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Jeremy Aldemar Córdova Reinoso.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 3 de Agosto del 2011.

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento es a Dios por darme la vida y así haber podido llegar a una de mis metas trazadas y ante todo por darme una familia que siempre estuvo apoyándome en todo momento.

A mi madre Piedad que con su sencillez y ternura me enseñó a valorar cada instante de mi vida. A mi padre Jesús que con sus consejos y apoyo, fortaleció en mí el carácter, la fortaleza y me disciplino. A mi esposa Angélica y a mis hijos Alejo y Vicky por ser mis mayores motivos de superación. Y a mis hermanos Carlos, Jessi y Gabi porque en ellos encontré un pilar de apoyo.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica por abrirme las puertas al conocimiento, en especial a los docentes que me brindaron sus conocimientos.

Muchas gracias a todos.....

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico a Dios y en especial a mis padres Jesús Chilibuina y Piedad López.

A todos los que hicieron posible el desarrollo de la misma con su apoyo.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. CRÍA, DESARROLLO Y LEVANTE DE PONEDORAS	3
1. <u>Fase de cría</u>	3
a. Manejo	4
b. Espacio Mínimo	4
c. Iluminación	5
2. <u>Fase de Desarrollo</u>	7
3. <u>Fase de Levante</u>	9
B. GENERALIDADES	10
1. <u>Requerimientos de minerales en gallinas ponedoras</u>	10
a. Minerales	10
1) Calcio y Fósforo	10
2) Síntomas de deficiencia de calcio y fósforo	11
3) Digestión y asimilación de compuestos de calcio	12
4) Necesidades de calcio para el crecimiento	12
b. Selenio	12
1) Funciones del selenio	13
2) Deficiencias del selenio	14
3) Toxicidad	14
4) Síntomas de toxicidad	14
5) Efectos del selenio en la absorción y retención de vitamina E	14
6) Necesidades de selenio recomendadas para las aves	15
7) Requerimientos Nutritivos	15
C. MANEJO DE LAS AVES DE POSTURA	16
1. <u>Alimentación</u>	16

a.	Consumo de alimento	16
2.	<u>Nutrición y peso del huevo</u>	17
3.	<u>Crianza</u>	18
4.	<u>Suministro del agua</u>	19
5.	<u>Calidad del huevo</u>	19
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	20
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	20
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	20
C.	MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	20
1.	<u>Materiales</u>	20
2.	<u>Equipos</u>	21
3.	<u>Instalaciones</u>	21
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	21
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	22
1.	<u>Etapas inicial (1 – 6 semanas)</u>	22
2.	<u>Etapas de Desarrollo (7 – 12 semanas)</u>	23
3.	<u>Etapas de levante (12 – 18 semanas)</u>	23
4.	<u>Etapas Total (1 – 18 semanas)</u>	23
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	23
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	24
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	24
1.	<u>Peso de las aves</u>	24
2.	<u>Alimentación</u>	25
3.	<u>Conversión Alimenticia</u>	25
4.	<u>Perímetro Isquial</u>	25
5.	<u>Mortalidad</u>	25
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	26
A.	PERIODO INICIAL (1 – 6 semanas)	26
1.	<u>Peso inicial y final en el periodo de crecimiento (g)</u>	26
2.	<u>Ganancia de peso de las aves en el periodo de crecimiento (g)</u>	27
3.	<u>Consumo de alimento en el periodo de crecimiento (g)</u>	27
4.	<u>Conversión Alimenticia en el periodo de crecimiento</u>	27
5.	<u>Perímetro Isquial (cm)</u>	28

6.	<u>Mortalidad de las aves (%)</u>	28
B.	PERIODO DE DESARROLLO (7 – 12 semanas)	29
1.	<u>Peso final en el periodo de desarrollo (g)</u>	29
2.	<u>Ganancia de peso de las aves en el periodo de desarrollo (g)</u>	32
3.	<u>Consumo de alimento en el periodo de desarrollo (g)</u>	32
4.	<u>Conversión Alimenticia en el periodo de desarrollo</u>	33
5.	<u>Perímetro Isquial hasta periodo de desarrollo (cm)</u>	34
6.	<u>Mortalidad de las aves (%)</u>	35
C.	PERIODO DE LEVANTE (12 – 18 semanas)	36
1.	<u>Peso en el periodo de Levante (g)</u>	36
2.	<u>Ganancia de peso en el periodo de levante (g)</u>	39
3.	<u>Consumo de alimento en el periodo de levante (g)</u>	39
4.	<u>Conversión Alimenticia en el periodo de levante</u>	40
5.	<u>Perímetro Isquial alcanzado hasta el periodo de levante (cm)</u>	41
6.	<u>Mortalidad de las aves (%)</u>	41
D.	ETAPA TOTAL (1 – 18)	42
1.	<u>Ganancia de peso (g)</u>	42
2.	<u>Consumo de Alimento (g)</u>	45
3.	<u>Conversión Alimenticia</u>	45
4.	<u>Mortalidad</u>	46
E.	ANÁLISIS ECONÓMICO	46
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	48
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	49
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	50
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se investigó el levante de pollitas Lohmann Brown - Classic con distintos niveles de selenio al (0.3 – 0.4 – 0.5 mg) y calcio al (2.8 – 3.0 %) o (0.28 – 0.30 gr.) adicional a los requerimientos establecidos, los cuales se analizaron bajo un diseño completamente al azar. Determinando parámetros como: Peso de las aves, Alimentación, Conversión Alimenticia, Perímetro Isquial y Mortalidad. Determinándose así los mejores rendimientos productivos sin la adición de selenio y calcio al comparar con la interacción de selenio y calcio en la etapa total de 1 a 18 semanas frente al Tratamiento 4 (0.4 mg de selenio y 3 % de calcio), con la más eficiente conversión alimenticia (3.98), frente a (3.99), del Tratamiento 4 (0.4 mg Se; 0.30 g Ca), mayor perímetro isquial (1.59 cm), frente a (1.58 cm), del Tratamiento 4 (0.4 mg Se; 0.30 g Ca) de la misma manera se obtuvo un peso final de (1485,47 g), frente a (1485.60 g), del Tratamiento 4 (0.4 mg Se; 0.30 g Ca), observándose diferencias numéricas en cuanto al peso final siendo más alto el peso final de las aves del Tratamiento 4, el Beneficio/Costo fue de 0.22 centavos de dólar por cada dólar invertido, reflejado en el Tratamiento 2 (0.3 Se; 3.0 Ca.), con respecto a las otras variables no se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$), por lo tanto no se recomienda utilizar Selenio y Calcio adicional a los requerimientos nutritivos de las pollitas.

ABSTRACT

In the Faculty of Animal Science of the Polytechnic School of Chimborazo, we investigated the release of Lohmann Brown pullets - Classic with different levels of selenium (0.3 - 0.4 - 0.5 mg) and calcium (2.8 - 3.0%) or (0.28 - 0.30 gr.) established additional requirements, which were analyzed under a completely randomized design. Determining parameters such as weight of the birds, food, feed conversion, and mortality ischial Perimeter. Determining the best production yields and without the addition of selenium and calcium when compared with the interaction of selenium and calcium in step total of 1 to 18 weeks feente to Treatment 4 (0.4 mg selenium and 3% calcium), with the most feed conversion efficiency (3.98) compared to (3.99), Treatment 4 (0.4 mg Se, 0.30 g Ca), greater perimeter ischial (1.59 cm) compared to (1.58 cm), Treatment 4 (0.4 mg Se; 0.30 g Ca) in the same manner gave a final weight (1485.47 g) versus (1485.60 g), Treatment 4 (0.4 mg Se, 0.30 g Ca), numerical differences observed regarding the final weight being more higher final weight of the birds of Treatment 4, the benefit / cost was 0.22 cents per dollar, reflected in Treatment 2 (0.3 Se; 3.0 Ca), with respect to the other variables no differences significant ($p < 0.05$), therefore not recommended additional selenium and calcium nutritional requirements of pullets.

LISTA DE CUADROS

No		Pág
1	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LA FASE INICIAL.	6
2	NIVELES RECOMENDADOS	7
3	DISPONIBILIDAD DE Se EN DIFERENTES MATERIAS PRIMAS.	13
4	REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE PONEDORAS COMERCIALES.	15
5	NIVELES NUTRICIONALES – CRIANZA.	18
6	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	20
7	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	22
8	ESQUEMA VARIANZA	24
9	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC EN EL PERIODO DE CRÍA (1 – 6 semanas).	26
10	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO DE LEVANTE (7 – 12 semanas).	30
11	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES DE CALCIO EN EL PERIODO DE DESARROLLO (7 – 12 semanas).	31
12	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO DE LEVANTE (12 – 18 semanas).	37
13	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES DE CALCIO EN EL PERIODO DE DESARROLLO (12 – 18 semanas).	38
14	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO TOTAL (1 – 18 semanas).	43

15	COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS DIFERENTES NIVELES DE CALCIO EN LA FASE TOTAL (1 – 18 semanas).	44
16	ANÁLISECONÓMICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS DIFERENTES NIVELES DE CALCIO.	47

LISTA DE GRÁFICOS

No		Pág.
1	Perímetro Isquial de las pollitas Lohmann Brown en la etapa de desarrollo (7 – 12 semanas)	35

LISTA DE ANEXOS

1. Comportamiento biológico de las pollitas Lohmann Brown – Classic en la fase de crecimiento
2. Peso a las 12 semanas (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
3. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
4. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
5. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
6. Perímetro Isquíal, (cm) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
7. Mortalidad (%) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
8. Peso a las 18 semanas (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
9. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
10. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
11. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
12. Perímetro Isquíal, (cm) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
13. Mortalidad (%) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
14. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo
15. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

16. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria del huevo para consumo humano ha buscado diferentes estrategias que le permitan diferenciar su producto y que así el consumidor perciba este alimento de una forma diferente frente al producto tradicional, una de estas estrategias es el uso de minerales orgánicos. En un sentido general, los minerales orgánicos son más eficientes que los inorgánicos en la suplementación animal, pero sus respuestas positivas están condicionadas a determinados aspectos como: el órgano o tejido seleccionado para medir su efectividad, el grado de satisfacción de los requerimientos de la especie suplementada, el tiempo o duración del suministro de la fuente que se está evaluando y el micro-elemento del que se trate. (Velásquez M., et al 2007).

Es necesario buscar mecanismos que permitan maximizar la eficiencia en las prácticas de manejo, de tal forma que se asegure una disminución en los costos y un aumento en las utilidades. El aspecto de manejo más importante en relación con la eficiencia productiva y determinante de los costos de producción es el componente nutricional, que comprende aproximadamente del 60 al 70% de los costos. (Corea 1996).

En toda explotación avícola debe combinarse equilibradamente dos componentes, uno administrativo y otro técnico o de manejo. Esto asegura el éxito de las empresas. Para lograr el objetivo deseado se debe mantener buenos registros que sirven para evaluaciones periódicas, y fortalecer la rentabilidad.

Para fines de dimensión del sector avícola de postura utilizaremos los datos del año 2000 arrojados por el Censo, dado que otros datos de CONAVE, AFABA, y otras fuentes estiman la producción para años posteriores en alrededor de 60.000 toneladas métricas de huevos, valor que sería muy bajo si la población de ponedoras se ha establecido para estos últimos años sobre los 6.000.000 de aves a nivel nacional. El número de aves de postura que se encuentran por provincias a nivel Nacional en el año 2000, la Sierra mantuvo el 58.8% de las aves en postura,

Costa concentro el 41.19% de las aves, fue insignificante el valor aportado por otras zonas, las provincias con mayor participación fueron:

Manabí con el 38.89%, Pichincha con el 31.35% y Tungurahua con el 22.45%. (<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/22000/1260/1/T-PUCE-1224.pdf>.2005).

Así también las producciones avícolas tienen, uniformidad en el lote y en la producción de huevos, el consumo de alimento diario se ve reducido, de esta manera estaremos logrando mayor ganancia económica y ofreciendo al mercado productos sanos y ricos en valores nutricionales.

Por lo mencionado se plantea los siguientes objetivos:

Determinar el crecimiento de las pollitas Lohmann Brown bajo la influencia de los diferentes niveles de Selenio.

Determinar el crecimiento de las pollitas Lohmann Brown bajo la influencia de los diferentes niveles de Calcio.

Evaluar los rendimientos económicos en base al indicador Beneficio/Costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CRÍA, DESARROLLO Y LEVANTE DE PONEDORAS

Sánchez, C. (2003), manifiesta que la cría de las pollitas futuras ponedoras de huevos para consumo o para el proceso de incubación debe ser considerado con un periodo de inversión y en ningún momento podemos olvidar ni un detalle debido a que en su largo periodo de producción es imprescindible que las aves consigan poner de manifiesto todo su potencial genético de producción y es preciso que las aves alcancen en la fase de cría y recría el adecuado desarrollo anatómico fisiológico.

La cría y recría es importante que el avicultor lo realice puesto que aunque este, periodo es improductivo al avicultor lo va a garantizar:

- Contar con animales con madurez sexual correcta.
- Saber si la parvada se ha llevado con calendarios de vacunación de acuerdo a la zona de influencia.
- Todo esto se consigue llevando excelente prácticas de manejo como: buena alimentación, factores extrínsecos controlados lo que dará a final de periodo animales que expresen su potencial reproductivo de acuerdo a lo esperado.

1. Fase de cría

Sánchez, C. (2003), señala que la cría es el periodo comprendido entre el primer día hasta las ocho semanas de vida en el caso de las pollitas ponedoras. Los primeros siete días de los “bebes” son muy importantes. Nunca se deberán tener pollitas de distintas edades en un mismo gallinero, así se disminuirán los riesgos de enfermedades y se evitara dificultades en el cumplimiento de las normas de manejo y sanidad. Al llegar los pollitos al criadero es necesario mucha atención para que estén cómodos, sin peligro de sobre calentamiento o enfriamiento. Por esta razón utilizamos el corral de cría.

a. Manejo

Sánchez, C. (2003), señala que el control de la temperatura: En la cría natural la fuente de calor para los pollitos proviene del cuerpo de una gallina clueca; en la cría artificial es el hombre quien tiene que suministrar ese calor. Por ello, debemos en este punto resaltar que el avicultor es la clave del éxito.

Deberá estar atento al funcionamiento de las criadoras y a los cambios atmosféricos para que estos no perturben el desarrollo inicial de sus pollitos. El manejo de las criadoras es fundamental, pues es en este periodo cuando los pollitos necesitan más calor, el enfriamiento es causa frecuente de trastornos en la cría artificial. Se deben tomar todas las precauciones para que durante la primera semana la temperatura en el borde de la campana sea de 36°C.

Los pollitos deben alojarse debajo de las campanas inmediatamente después de su arribo. En caso de estrés, elevar la temperatura a 38°C, ya que el pollito nace con 1,5 °C menos que el adulto, y esa hipotermia la mantiene durante los primeros 10 días. Al cabo de la primera semana, la temperatura en el borde de la campana se disminuirá a 28 – 30 °C, y se agrandará el diámetro del cerco. Este se retirará al final de la segunda semana. En este momento, y para evitar que al oscurecer se amontonen los pollitos en los rincones, es necesario colocar en ellos parte del cerco formando ochayas. En lo posible la temperatura ambiental debe oscilar entre 15 y 20 °C, manteniéndose ésta en las etapas posteriores. Luego de los primeros días hay que seguir con más atención la actitud de los pollitos que la información del termómetro.

b. Espacio Mínimo

Sánchez, C. (2003), señala que para pollitas de menos de cuatro semanas de edad se recomienda albergar hasta 30 aves por metro cuadrado y hasta las 14 semanas se pueden albergar 15 aves por metro cuadrado.

Cuando las pollas se crían en galpones para desarrollo únicamente, se recomienda trasladar las pollas a las 14 semanas de edad a los galpones para producción, colocando seis aves ponedoras livianas (blancas), y cinco ponedoras pesadas (de color), por metro cuadrado.

Si las aves son criadas en galpones de piso, para luego pasarlas a jaulas, éstas se deben trasladar a una edad temprana con el propósito de que se acostumbren a su nuevo ambiente, siempre alrededor de las 14 semanas de edad.

c. Iluminación

Sánchez, C. (2003), señala que al recibir las pollitas de un día de nacidas, se utilizan bombillos infrarrojos como fuente de calor permanente durante las dos primeras semanas de vida, luego paulatinamente se les suspende hasta eliminar la calefacción y la iluminación. La luz artificial o natural estimula el desarrollo de las aves y la producción de huevos.

Si la cantidad de luz se aumenta gradualmente durante el desarrollo de las aves, éstas alcanzarán la madurez sexual a una edad menor, y es por eso que generalmente en este periodo se debe suspender la luz artificial y se activa nuevamente cuando las aves alcancen las 18 semanas de edad o un 5% de la producción de los huevos. En este momento se incrementará media hora de luz artificial por semana, hasta completar entre 15 a 16 horas de luz natural y cuatro horas más de luz artificial.

Cabe recordar que la luz, utilizada durante el desarrollo de las aves, afecta la madurez sexual de cualquier tipo de ave, por lo tanto ésta debe controlarse constantemente. Al adelantar la entrada en producción, se larga el periodo de producción de huevo pequeño y se reduce el periodo de postura. Esto lógicamente reduce los ingresos por venta de huevos, al ser menos cantidad y más pequeños, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LA FASE INICIAL.

Proteína Bruta.	20%	
Energía Metabolizable.	2 900 Kcal / Kg de ración	(mínimo).
Grasa.	4 – 6 %	(máximo).
Fibra.	3 – 4 %	(máximo).
Calcio.	0.90%	(mínimo).
Fósforo.	0.45%	(mínimo).
Lisina.	0.90%	(mínimo).
Metionina + Cistina.	0.81%	(mínimo).

Fuente: Texto Básico de Alimentación Animal I, Autor Ing. M.C. Milton Ortiz. (2008).

En cuanto al suministro de energía metabolizable se debe considerar el medio ambiente, así en clima cálido se debe disminuir el 10% de EM. Para clima moderado se puede aumentar si es necesario 5 a 10% y en climas fríos hasta un 20%.

Consideraciones:

Si se disminuye la proteína debe ponerse especial atención a tres aminoácidos fundamentales: Metionina, Lisina, Triptófano, ya que se debe respetar los niveles mínimos de estos aminoácidos. En cuanto a los requerimientos de otros minerales y vitaminas en esta fase es similar a la de pollos de carne.

Durante esta fase se recomienda suministrar una ración de arranque por lo que se llama STARTER desde el nacimiento 0 a 2 semanas, recomendándose elevar los aportes nutricionales tanto de proteínas, aminoácidos y energía, estas serian las que se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. NIVELES RECOMENDADOS.

Proteína Bruta	23%	(mínimo)
Energía Metabolizable.	3 000 Kcal / Kg de ración	(mínimo)
Metionina + Cistina.	0.90%	(mínimo)
Triptófano.	0.22%	(mínimo)
Lisina.	1.17%	(mínimo)
Calcio.	0.90%	(mínimo)
Fósforo	0.50%	(mínimo)

Fuente: Texto Básico de Alimentación Animal I, Autor Ing. M.C. Milton Ortiz. (2008).

2. Fase de Desarrollo

Comprende desde el primer día de la novena semana, hasta las 18 semanas, se caracteriza por el control de pesos y la uniformidad, cuando estos se apegan a los parámetros, es señal de que se está en el camino de obtener una buena pollona. Para lograr este objetivo es importante seguir las recomendaciones que se detallan:

- Las pollas deben iniciar este período dentro del rango de pesos recomendados para esta edad y con un mínimo de 80% de uniformidad en el lote.
- El desarrollo y ganancias de peso deben ser paulatinamente, por lo que estimule al consumo de alimento de tal manera que la polla tenga un buen desarrollo óseo y muscular, sin acumulación de grasa.
- Asegurarse que las pollas tengan el espacio adecuado, tanto de alojamiento como de equipo, esto contribuye grandemente en el buen desarrollo de las pollas.
- Debe mantenerse limpia, fresca y disponible el agua de las aves en todo momento de su vida, ya que además de ser necesaria para todos los procesos vitales como la digestión, metabolismo y respiración, también actúa

como regulador de la temperatura del cuerpo, agregando o aminorando el calor y como conductor de desechos a eliminar de las funciones corporales. En la composición de la polla, el agua ocupa el 70% y la toma en cantidad de 2 1/2 veces la cantidad de alimento que ingiere. La ausencia o escasez de agua por 12 horas puede causar retraso en el proceso de desarrollo de la polla.

- En este período, las pollas deben recibir las vacunas para prevenir las enfermedades como se detalla a continuación: 2 contra New Castle (una de virus vivo al ojo y otra combinada (virus vivo y oleosa) tres contra Cólera aviar y dos contra Coriza aviar.
- Es muy importante recordar que las aves deben criarse para alcanzar un peso ideal y no solamente hasta que una cierta cantidad de alimento sea consumida.
- A las 12 semanas de edad, el 95% de crecimiento del esqueleto debe haberse logrado; pesos por debajo de los ideales antes de alcanzar las 12 semanas de edad pueden indicar un crecimiento inferior del esqueleto; aún con un posterior retorno al peso normal, la pequeña estructura de la pollona tenderá a acumular un exceso de grasa.
- Usar en cada lote un registro de control para controlar el peso, alimento, mortalidad, vacunas, etc.
- Proporcionar en este período, alimento desarrollo postura con 15% de proteína.
- El programa de vacunación debe estar completo a las 18 semanas de edad. (http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Apoyo_Produccion/guia%20el%20manejo%20de%20gallinas%20ponedoras.pdf. 2010).

Sánchez, C. (2003), Este periodo de tiempo es el que decidirá la productividad, lo más importante durante este periodo, después de la salud de las aves es el peso corporal y la uniformidad del lote. Se determina semanalmente la cantidad de alimento que se proporcionara a los animales, peso corporal real de la aves. Después de las 4 semanas aun cuando las gallinas tenga sobrepeso de aumento semanales de alimento mínimos de 2 gramos. Nunca mantenga la misma cantidad de alimento por más de una semana.

Es importante controlar el desarrollo y el peso excesivo para evitar que tengan un esqueleto muy grande, que al ser más pesado requiere un mayor consumo.

Con esto logramos que se exprese al máximo el potencial genético, traduciéndose en:

- Conversión (consumo por huevo fértil).
- Alta postura (o pollito BB).
- Tamaño del huevo.
- Fertilidad.
- Ración de Recría: 14 a 15% de Proteína.
- 2600 a 2700 Kcal.
- Control de peso promedio semanal.

Esta operación es esencial para el buen manejo de un lote. La meta es obtener un lote homogéneo que sigue una curva de crecimiento regular.

El control de la cantidad de alimento distribuida no es suficiente porque la cantidad distribuida debe variar:

- En función del alimento.
- En función de la temperatura del local.
- En función del estado sanitario y, en particular del aparato digestivo de los animales.

3. Fase de Levante

Generalmente dura entre 12 y 14 meses y se cosechará lo bueno o malo de las dos etapas anteriores: es necesario optimizar la producción del huevo, en lo relacionado con: número de huevos, tamaño, calidad interior, calidad de la cáscara y eficiencia alimenticia. Para lograr este objetivo es necesario establecer programas adecuados de manejo, iluminación alimentación, control de enfermedades, etc.

Las gallinas ponedoras, generalmente son explotadas por un período de 12 a 14 meses o sea desde 18 ó 20 semanas de edad, hasta las 70 ó 76. En esta etapa deberá proporcionárseles condiciones de espacio, equipo (cuadro 1), iluminación adecuada, y de igual forma, la alimentación acorde con su edad para que alcancen los porcentajes de producción deseados, según su edad y su potencial genético. (http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Apoyo_Produccion/guia%20el%20manejo%20de%20gallinas%20ponedoras.pdf. 2010).

Hay otra tarea que se realiza 4 semanas previas a la postura que es la colocación de los nidos o ponederos, que deben ser de metal para permitir una mejor higiene, de esta manera la gallina se acostumbra y no pone en el piso. Es un nido para cada 3 ó 4 aves, tienen unas perchas que se deben levantar durante la noche para que el ave no duerma adentro y no ensucie. Deben estar a unos 60 a 70 cm. del piso para que la gallina pueda subir sin problema, porque si está muy alto no lo puede hacer y si está muy bajo tira mucho el material que se pone adentro para que quede mullido y amortigüe, este material puede ser de cáscara de arroz o viruta; para evitar que se contamine y que absorba humedad se debe cambiar semanalmente y a veces con agregado de desinfectantes que pueden ser: yodo o cloramina, lo fundamental es que se mantenga lo más limpio posible.

D. GENERALIDADES

2. Requerimientos de minerales en gallinas ponedoras

c. Minerales

5) Calcio y Fósforo

Fraga, M. (1991), Cita que el metabolismo del Ca y del P en el organismo están estrechamente relacionado y regulado en parte por la vitamina D. el Ca y el P son necesarios para la formación y el mantenimiento del esqueleto y para la formación de la cáscara del huevo. El contenido en Ca y P del huevo es notablemente distinto (el huevo contiene unos 2 g de Ca, la mayoría en la cáscara, y tan sólo

0,12 g. de P, la mayoría en la clara y la yema), y, por ello, las necesidades de Ca son más elevadas.

Los estudios de Bethkey asociados y Wilgus mostraron que la ración debe estar compuesta no solamente por niveles mínimos, sino también por una relación óptima de calcio o fósforo. WILGUS fue el primero en establecer los límites cuantitativos para el calcio y para el fósforo en la formación de los huesos en las aves. Encontró que las necesidades mínimas de fósforo disponibles son aproximadamente, de 0.5%; que la proporción calcio-fósforo, necesaria para el crecimiento normal del pollo, varía entre 1,0:1 y 2,2:1. Una proporción de 2,5:1 parecía marginal, mientras que una proporción de 3,3:1 era desastrosa, produciendo raquitismo y otras anormalidades en las extremidades. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

Fraga, M. (1991), cita que los criterios más utilizados para medir la adecuación del aporte de Ca y P en la dieta son la producción de huevos, el peso de los mismos y el índice de conversión del pienso. Más específicamente interesa conocer el nivel de reservas óseas a través de la relación peso del esqueleto/peso vivo o cenizas, Ca, P/volumen óseo. Por último, en el caso del Ca, teniendo en cuenta su influencia sobre la calidad de la cáscara, interesa medir en el huevo: peso específico, deformación elástica y peso de la cáscara por unidad de superficie (mg/cm² es la medida más común), ya que todos estos parámetros están altamente correlacionados con la capacidad de resistencia a la rotura.

6) Síntomas de deficiencia de calcio y fósforo

Los síntomas de deficiencia del calcio incluyen: a) retraso del crecimiento; b) disminución del consumo del pienso; c) tasa basal metabólica elevada; d) actividad y sensibilidad reducidas; e) osteoporosis o raquitismo; f) posición y marcha anormales; g) susceptibilidad a hemorragias internas; h) gran incremento del volumen de la orina; i) disminución de la duración de la vida j) cáscaras de huevos finas y producción de huevos disminuida, y, finalmente, k) tetania. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

7) Digestión y asimilación de compuestos de calcio

Utilizando Ca^{45} , Sallis y Holdsworth citados por (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995), han confirmado que la vitamina D₂ incrementa notablemente la absorción del calcio. In vivo la absorción está mejorada en la totalidad del intestino delgado. Fournier, Dupuis y colaboradores, en Francia, y Raveny y colaboradores, en Cornell, han comprobado que la lactosa mejora la absorción del calcio y el transporte en raciones supuestamente adecuadas en calcio, fósforo y vitamina D₃. Vaughan y Filer comprobaron que este efecto tenía lugar con un número de azúcares y sacaron la conclusión de que la lactosa tiene el efecto más marcado, por ser menos absorbido y, por consiguiente, más disponible para alguna función desconocida implicada en la ayuda de la absorción del calcio y del fósforo en el intestino delgado. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

8) Necesidades de calcio para el crecimiento

En el pollito, el crecimiento óptimo y la calcificación de los huesos tiene lugar con niveles de calcio que oscilan entre 0,6 a 1,2 (con un nivel de fósforo disponible de aproximadamente, 0,5%). El nivel de 1% de calcio recomendado por el Consejo Nacional de investigación es un nivel bueno. Debido a las variaciones en el contenido de calcio y fósforo de los alimentos de origen animal empleados en las raciones y a causa de las dificultades en mantener uniforme la mezcla y distribución del carbonato de calcio y otros productos en polvo, el contenido en calcio de las raciones prácticas para aves puede variar hasta + 20% del valor calculado. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

d. Selenio

Fraga, M. (1991), cita que el selenio comparte su función antioxidante con la vitamina E. Cuando aumentan los aportes de esta última disminuyen las necesidades de Se. Sin embargo, Thompson, N. y Scott, C (1970) demostraron en pollos que no todo el Se podía ser reemplazado por vitamina E.

La determinación de las necesidades de Se en ponedoras se ve además complicada por las importantes diferencias en la disponibilidad, expresada en tanto por ciento cuadro 3, del Se procedente de distintas fuentes. (Cantor y col., 1975).

Cuadro 3. DISPONIBILIDAD DE Se EN DIFERENTES MATERIAS PRIMAS.

Maíz	86	h. arenque	25
Trigo	71	h. atún	22
DDG	65	Sub. Aves	18
T. algodón	86	h. carne y huesos	15
T. soja	60	Solubles pescado	9

Fuente: (Cantor y col., 1975).

Sin embargo, Gabrielsen, O. (1980), obtienen valores más bajos para la disponibilidad del Se en materias primas de origen vegetal. Además, el contenido de Se en los alimentos es muy variable en función del contenido en Se del suelo. En condiciones normales, la concentración media de Se en dietas convencionales es del orden de 0,1-0,15 ppm que puede considerarse suficiente para mantener una elevada producción de huevos. Según Hennig, J. (1972), sólo es necesario añadir Se cuando la ración contenga menos de 0,08 ppm. Como precaución el INRA (1984), recomienda añadir 0,15 ppm en el corrector. (Cantor y col., 1975).

8) Funciones del selenio

- Es componente de la glutatión peroxidasa.
- Mantiene la integridad de los glóbulos rojos y mantiene la membrana celular.
- Es un antioxidante, destruye la formación de peróxidos.
- Ayuda a la producción de lipasas pancreáticas.
- Se deposita en el hígado, glóbulos rojos y se absorbe en el duodeno.
- Evita la mastitis, metritis y la retención de placenta.

9) Deficiencias del selenio

Produce diátesis exudativa (permeabilidad capilar) en aves, En aves descenso de la fertilidad, en humanos dificultad para absorber las grasas.

10) Toxicidad

4 ppm puede ocasionar toxicidad, 5 ppm ocasiona la muerte. Si la concentración en agua y leche es mayor a 5 mg / kg el consumo es peligroso para los animales domésticos.

11) Síntomas de toxicidad

Fraga, M. (1991), cita que una deficiencia de Se reduce la producción de huevos; como criterio de adecuación puede utilizarse la concentración de glutatión peroxidasa en plasma.

12) Efectos del selenio en la absorción y retención de vitamina E

Las experiencias con pollos tratados anteriormente indican que el selenio juega un papel importante en la prevención de la diátesis exudativa de los pollos. Otros estudios indican que el selenio tiene también una segunda función, la cual está implicada con la mejora de la utilización metabólica del d- α -tocoferol, de modo especial en la prevención de la distrofia muscular nutricional de los pollos. En este caso, el selenio parece tener una función secundaria implicada en la mejora de la actividad de la vitamina E para la prevención de la enfermedad. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

Se ha comprobado que el selenio reduce la incidencia de encefalomalacia en los pollos. Esto es probablemente debido al efecto del selenio sobre la absorción y retención de la vitamina E. Sin embargo numerosos estudios en el laboratorio de Cornell y en otros lugares han demostrado que el selenio por sí solo es por

completo inefectivo en la prevención de la encefalomalacia. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

13) Necesidades de selenio recomendadas para las aves

En vista de la variabilidad en el contenido de vitamina E de las dietas prácticas para aves y considerando la pobre disponibilidad del selenio de muchos alimentos, parece que el nivel del mismo necesario en dietas prácticas para aves debería aproximarse a 0,15-0,2 ppm.

14) Requerimientos Nutritivos

Los requerimientos nutritivos de la industria comercial para diferentes categorías de aves de corral. (Leeson, S. 1997), como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE PONEDORAS COMERCIALES.

	CONSUMO/DÍA (LB)						
Consumo/día	0.28	0.26	0.24	0.22	0.2	0.18	0.16
Proteína Aproximada	13	14	15.5	17	19	20.5	22.1
Energía Metabolizable	1,227	1,227	1,275	1,295	1,295	1,295	1,318
Calcio (%)	3	3.25	3.5	3.6	3.8	4	4.25
Fósforo Disponible (%)	0.35	0.4	0.4	0.42	0.45	0.45	0.47
Sodio (%)	0.17	0.18	0.18	0.19	0.2	0.2	0.22
Aminoácidos(% de Dieta)							
Arginina	0.55	0.6	0.68	0.75	0.82	0.9	0.98
Leucina	0.49	0.56	0.63	0.7	0.77	0.84	0.91
Metionina	0.28	0.31	0.34	0.37	0.41	0.47	0.56
Metionina/Cisteina	0.48	0.53	0.58	0.64	0.71	0.8	0.91
Triptófano	0.1	0.12	0.14	0.15	0.17	0.18	0.2
Histidina	0.13	0.14	0.15	0.17	0.19	0.25	0.25
Lisina	0.64	0.73	0.82	0.91	1	1.09	1.18
Isoleucina	0.43	0.5	0.57	0.63	0.69	0.73	0.82
Fenilalanina	0.34	0.38	0.42	0.47	0.52	0.57	0.61

Fenilalanina+Tirosina	0.55	0.65	0.75	0.83	0.91	0.99	1.08
Treonina	0.43	0.5	0.57	0.63	0.69	0.73	0.82
Valina	0.49	0.56	0.63	0.7	0.77	0.82	0.91
Pizca de Minerales (PPM)							
Manganeso	70						
Hierro	80						
Cobre	8						
Zinc	60						
Selenio	0.3						
Yodo	0.4						

Fuente: Commercial Poultry Nutrition, por Leeson, S. (1997).

Nota: La pizca de requerimientos minerales se conserva la misma para todas las raciones.

E. MANEJO DE LAS AVES DE POSTURA

6. Alimentación

Guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic (2005), describe la LOHMANN BROWN-CLASSIC, es una ponedora de alto rendimiento y excelente conversión alimenticia. Para asegurar un alto porcentaje de postura es necesaria la administración de un equilibrado perfil de nutrientes. En las recomendaciones se establecen los niveles nutritivos para cada etapa de desarrollo.

b. Consumo de alimento

El consumo de alimento se ve afectado por:

- Peso corporal.
- Pico de producción.
- Temperatura del alojamiento.
- Las bajas temperaturas aumentan los requerimientos de mantenimiento de las aves y por lo tanto estimulan el consumo.
- Textura del alimento.

- El 10% de las partículas no deben tener un tamaño mayor de 2 mm y no debe haber más del 20% de un tamaño inferior a 0,5 mm.
- Nivel de energía.
- Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo a sus necesidades energéticas que dependen del peso corporal, de la temperatura ambiente, la masa diaria de huevo producida y la calidad del plumaje.
- Desbalances nutricionales.
- La ponedora tratará de compensar el déficit de determinados nutrientes con un aumento de consumo total. Por lo tanto es obligatoria la formulación de dietas con un perfil balanceado de nutrientes claves.

7. Nutrición y peso del huevo

Dentro de ciertos límites, el peso del huevo puede ser adaptado a las necesidades específicas formulación y el manejo alimenticio. Los siguientes factores nutricionales deberán ser tenidos en cuenta.

Crecimiento.

Si alimentamos para un mayor peso corporal al comienzo de la postura, tendremos un mayor peso del huevo a lo largo de todo el período de producción.

- Los nutrientes que influyen sobre un alto peso de huevo son:
- Proteína cruda y metionina.
- Ácido linoleico.
- Técnica de alimentación.
- Textura del alimento.
- Tiempo de alimentación.
- Nivel del alimento en los comederos.
- Alimentación controlada.
- Frecuencia de la alimentación.

8. Crianza

Guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic (2005), recomienda programas de alimentación por fases de acuerdo al cuadro 5. La decisión de pasar de una fase a otra deberá tomarse teniendo en cuenta el peso corporal que puede variar muy significativamente de acuerdo a la intensidad del programa de vacunación.

Cuadro 5. NIVELES NUTRICIONALES – CRIANZA.

Alimento*		Iniciador**	Crecimiento	Desarrollo
Nutrientes		1.-3. Sem.	1.-8. Sem.	9.-16. Sem.
Energía. Metab.Kcal		2900	2750 – 2800	2750 – 2800
Proteína cruda%		21,0	18,5	14,5
Metionina%		0,48	0,38	0,33
Met./Cistina%		0,83	0,67	0,57
M/C digestible	%	0,68	0,55	0,47
Lisina	%	1,20	1,00	0,65
Lisina Digestible	%	0,98	0,82	0,53
Triptófano	%	0,23	0,21	0,16
Treonina	%	0,80	0,70	0,50
Calcio	%	1,05	1,00	0,90
Fósforo total	%	0,75	0,70	0,58
Fósforo disponible	%	0,48	0,45	0,37
Sodio	%	0,18	0,17	0,16
Cloro mín.	%	0,20	0,19	0,16
Ácido Linoleico	%	1,40	1,40	1,00

Fuente: Guía de manejo Lohmann Brown – Classic. (2005).

* El cambio a los diferentes tipos de alimento se realiza tomando como base el desarrollo del peso corporal. Es decir que el determinante para el cambio de la alimentación es el peso corporal y no la edad. Por lo tanto es indispensable pesar frecuentemente tanto a las pollitas como a las ponedoras.

** Se debe alimentar con iniciador, cuando no se alcanza el peso de tabla con el alimento de crecimiento o en caso de que los consumos diarios no sean los recomendados.

9. Suministro del agua

Guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic. (2005), expresa que el agua de buena calidad es tan importante como el alimento para desempeño sobresaliente. Si se utiliza agua de fuentes propias, controle su calidad regularmente. Niveles excesivos de sal en el agua de bebida puede causar daños persistentes en la calidad de la cáscara.

10. Calidad del huevo

Guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic. (2005), habla que las ponedoras de LOHMANN BROWN – CLASSIC, producen huevos de excelente calidad. Para conservar estas características deberán respetarse los siguientes puntos:

- Colecte los huevos al menos una vez al día.
- Almacene los huevos a temperaturas entre 5° y 10° C (41° - 50°F) con una humedad relativa ambiente entre 80 – 85 %.

El almacenamiento a mayor temperatura y niveles inferiores de humedad lleva a una rápida pérdida del peso y daña la calidad de la albúmina del huevo debido al aumento del intercambio gaseoso.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en los galpones de la Unidad de Producción Avícola de la Facultad Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Parroquia Lizarzaburo, perteneciente al Cantón Riobamba en la Provincia de Chimborazo. La misma que tuvo una duración de 18 semanas en el periodo de cría, desarrollo y levante hasta el arranque de postura de las pollitas, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Parámetro	Unidades
Altitud	2.850 m.s.n.m.
Temperatura	13.9 °C
Precipitación	25.5 mm
Longitud	78°40'59" W
Latitud	1°38'51" S

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. ESPOCH. (2009).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En esta investigación se utilizaron 360 pollitas de la línea Lohmann Brown – Classic, cada unidad experimental fue conformada con una densidad de veinte (20) aves por unidad experimental. Las aves fueron alojadas en un galpón de construcción mixta, el cual consta de cuartones con bebederos y comederos cuadrados, de plástico.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Balanza digital para aditivos.

- Balanza digital para aves.
- Embudos distribuidores de alimento.
- Bomba de mochila de 20 lt.

2. Equipos

- Equipo sanitario.
- Equipo de Laboratorio.
- Equipo de escritorio.

3. Instalaciones

- Galpón de cría.
- Galpón de recría (82 jaulas) 5 animales./jaula.
- 48 bebederos automáticos.
- 25 m. comederos de aluminio tipo canales.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo investigativo corresponde a la utilización de diferentes niveles de selenio (0,3 mg – 0,4 mg y 0,5 mg), y de calcio (2,8% y 3,0% adicional al requerimiento), con 3 repeticiones por tratamiento frente a un control, los cuales se analizaron bajo un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio, el cual se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$X_{ij} = u + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} : Valor de parámetro en determinación.

U: Media general.

α_i : Efecto de los niveles de selenio.

β_j : Efecto de los niveles de calcio

$\alpha\beta_{ij}$: Efecto de la interacción.

e_{ij} : Efecto del error experimental.

Como se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Nivel de Selenio mg.	Nivel de Calcio %*	Código	T.U.E	Nº Rep.	Total.
0.3	2.8	Se 0.3, Ca 2.8	20	3	60
	3.0	Se 0.3, Ca 3.0	20	3	60
0.4	2.8	Se 0.4, Ca 2.8	20	3	60
	3.0	Se 0.4, Ca 3.0	20	3	60
0.5	2.8	Se 0.5, Ca 2.8	20	3	60
	3.0	Se 0.5, Ca 3.0	20	3	60
					360 pollitas

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental

* El porcentaje de 2.8 y 3.0 % es adicional a los requerimientos de calcio de 1 gr en la etapa 1 – 6 semanas y 0.9 gr en la etapa de 7 – 18 semanas.

La dieta que se utilizó en la presente investigación fue con las que se trabaja en la Unidad de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, tomando en cuenta los requerimientos nutricionales y consumo gramos/día de las aves.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Etapas inicial (1 – 6 semanas)

- Peso inicial y final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia.
- Perímetro isquial (cm).
- Mortalidad (%).

2. Etapas de Desarrollo (7- 12 semanas)

- Peso inicial y final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia.
- Perímetro isquial (cm).
- Mortalidad (%).

3. Etapas de levante (12 – 18 semanas)

- Peso inicial y final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia.
- Perímetro isquial (cm).
- Mortalidad (%).

4. Etapas Total (1 – 18 semanas)

- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia.
- Perímetro Isquial (cm).
- Mortalidad (%).

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis.

Análisis de Varianza (ADEVA).

Separación de medias de acuerdo a la Prueba de Tukey al nivel de significancia de $P < 0.05$, como se observa en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA VARIANZA.

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Total	$(ab + ts)r - 1$	20
Niveles de Selenio (A)	$(a - 1)$	2
Niveles de Calcio (B)	$(b - 1)$	1
Interacción (AB)	$(a - 1)(b - 1)$	2
Ts vs Resto	$2 - 1$	1
Error Experimental	Diferencia	14

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la investigación se utilizaron trescientos sesentapollitas de la línea Lohmann Brown – Classic de un día de edad al inicio de la investigación hasta el periodo de levante.

El estudio consistió en evaluar los niveles de selenio y calcio y su efecto a partir del periodo de desarrollo y levante de las pollitas Lohmann Brown – Classic en la alimentación de las aves. El experimento se desarrollo bajo un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio.

7. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

6. Peso de las aves

Al iniciar la investigación las aves registraron un peso de 32.43 gramos. Todas aves recibieron un mismo manejo antes de aplicar los tratamientos. Los pesos de las aves fueron registrados durante toda la investigación los cuales se tomaron con una balanza digital.

7. Alimentación

El suministro de alimento se realizó a las siete horas con treinta minutos de la mañana, administrando las dietas respectivas a las aves que están dentro de la investigación. La cantidad de alimento que se suministro fue en función del manual de la línea Lohmann Brown –Classic, durante el día y la tarde se recolecto el desperdicio.

8. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia se cálculo de acuerdo al consumo en gramos de alimento por ave sobre la ganancia de peso.

9. Perímetro Isquial

Durante la investigación se medio el perímetro isquial en cm. a partir de la 7 semana en la cual se empezó con la aplicación de los tratamientos.

10. Mortalidad

De forma continua se verifico la mortalidad de las aves las cuáles fueron registradas en las tablas. Estas fueron medidas de una forma porcentual desde cuando el inicio de la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PERIODO INICIAL (1 – 6 semanas)

1. Peso inicial y final en el periodo de crecimiento (g)

El peso promedio inicial de las pollitas Lohmann Brown – Classic en promedio fue de 32.43 g, este parámetro al evaluar a las 6 semanas, estas aves alcanzaron un peso promedio de 456.05 g, estas aves como mínimo pesaron 409 y como máximo 509 g, de la misma manera se puede manifestar que existe un coeficiente de variación de 7.36 %.

Según el Manual de las aves Lohmann Brown –Classic estas aves a la sexta semana deben poseer 475 g de peso, el mismo que al comparar con los registrados en la presente investigación, esta es ligeramente superior. De la misma manera Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina como promotor de crecimiento, registra 475.18 cm, valor superior a los registrados en la presente investigación, como se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC EN EL PERIODO DE CRÍA (1 – 6 semanas).

Variables	CV %	Media	Mínimo	Máximo	Desvest
Peso inicial (g)	5,98	32,43	30,00	36,00	1,80
Peso a las 6 semanas (g)	7,36	456,05	409,00	509,00	33,12
Ganancia de peso (g)	7,93	423,62	374,00	474,00	33,23
Consumo de alimento (g)	0,02	989,95	989,00	990,00	0,22
Conversión Alimenticia	7,84	2,35	2,09	2,65	0,18
Perímetro Isquial, cm	5,61	1,02	0,95	1,12	0,06
Mortalidad		0,29	0,00	1,00	0,06

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

CV %: Coeficiente de variación

Nota: cabe señalar que en este periodo comprendido entre la semana 1 a la semana 6 las pollitas recibieron solamente balanceado único sin la adición de selenio y calcio.

2. Ganancia de peso de las aves en el periodo de crecimiento (g)

La ganancia de peso de las pollitas Lohmann Brown – Classic en el periodo de crecimiento en promedio fue de 423.62 ± 33.23 g, el peso mínimo que alcanzaron las aves en este periodo fue de 374.00 y un máximo de 474 g, según el coeficiente de variación las aves registraron un valor de 7.93 %, por lo que se puede manifestar que existe homogeneidad en la información recogida en el campo.

La ganancia de peso según Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina fue de 422.29 g, el mismo que se encuentra dentro de los resultados experimentales encontrados en la presente investigación, de la misma manera al comparar con los valores recomendados por el manual de cría de Lohmann Brown – Classic el cual reporta que la ganancia de peso del peso inicial a las 6 semanas corresponde a 435 g.

3. Consumo de alimento en el periodo de crecimiento (g)

El consumo de alimento de las pollitas Lohmann Brown – Classic hasta la sexta semana fue de 989.95 ± 0.22 g, el consumo mínimo que se registro en las aves fue de 989.00 g y el máximo de 990 g. y un coeficiente de variación de 0.02 % por lo que se puede manifestar que el consumo fue relativamente uniforme.

Según el Manual de Manejo de la línea Lohmann Brown – Classic reporta que las aves hasta la sexta semana debe consumir 1022 g, el cual se encuentra dentro de los resultados experimentales encontrados en la presente investigación, de la misma manera, Loja, J. (2011), encontró 1078 g.

4. Conversión Alimenticia en el periodo de crecimiento

Las pollitas Lohmann Brown – Classic en el periodo de cría registraron una conversión alimenticia de 2.35 ± 0.18 y un coeficiente de variación de 7.84 %, de la misma manera se puede manifestar que la conversión más eficiente que se

registro en estas aves en la etapa de crecimiento fue de 2.09 y la menos eficiente de 2.65.

Según Loja, J. (2011), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic fue de 2.34, valor que se encuentra dentro de los parámetros encontrados en la presente investigación.

5. Perímetro isquial (cm)

El perímetro isquial de las pollitas Lohmann Brown – Classic en el periodo de crecimiento en promedio fue de 1.02 ± 0.06 cm y un coeficiente de variación de 5.61 %, de la misma manera se pudo determinar que se encontró un perímetro isquial de 0.95 como mínimo y un máximo de 1.12 lo cual permite mencionar que se puede encontrar aves a futuro con una buena capacidad de postura además que posiblemente pueden presentar problemas de prolapso.

Según Loja, J. (2011), en su investigación con diferentes niveles de enramicina reporta perímetro isquial de 1.06 cm, siendo ligeramente superior a los registrados en la presente investigación.

6. Mortalidad de las aves (%)

En el periodo de crecimiento, las pollitas Lohmann Brown – Classic presentaron una mortalidad del 0.29 ± 0.06 %, de la misma manera se puede citar que en esta etapa como máximo se observó el 1 % de mortalidad.

De acuerdo a este parámetro se puede mencionar que existe en esta etapa una mortalidad aceptable puesto que en promedio es mínimo está perdida.

B. PERIODO DE DESARROLLO (7 – 12 semanas)**7. Peso final en el periodo de desarrollo (g)****a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio**

En las pollitas en el periodo de desarrollo a pesar de no registrar diferencias significativas entre los diferentes niveles de selenio, se puede observar que el mayor peso se registro al utilizar 0.5 mg de selenio cuyo peso fue de 994.03 g, mientras que al utilizar 0.4 mg de selenio el peso fue de 985.53 g, en estas aves al utilizar 2.8 % de calcio en las pollitas se alcanzó 994.67 g, superando numéricamente de las aves que recibieron 3.0 % de calcio con el cual se obtuvo 986.07 g.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

La utilización de los tratamientos alternativos permitió registrar en promedio 990.37 g de peso, valores que superan numéricamente del tratamiento control con el cual se alcanzó 985.60 g, esto permite manifestar que el selenio y calcio de alguna manera influyó en el peso de las aves.

Según el Manual de las aves Lohmann Brown –Classic reporta a las doce semanas, las aves deben poseer 1043 g de peso, el mismo que al comparar con los registrados en la presente investigación, este es ligeramente superior, esto quizá se debe al medio en el cual se maneja las aves con relación al reportado con el manual.

De la misma manera Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina como promotor de crecimiento, registra 1063.36g, valor superior a los registrados en la presente investigación, como se muestra en el cuadro 10 y 11.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO DE DESARROLLO (7 – 12 semanas).

Variables	Control	Niveles de Selenio			Sign	Niveles de calcio		Sign
		0,3 mg	0,4 mg	0,5 mg		1,028 gr ¹	1,030 gr ¹	
						0,925 gr ²	0,930 gr ²	
Peso a las 6 semanas (g)	454,67 a	448,17 a	455,17 a	465,50 a	Ns	463,44 a	449,11 a	ns
Peso a las 12 semanas (g)	985,60 a	991,53 a	985,53 a	994,03 a	Ns	994,67 a	986,07 a	ns
Ganancia de peso (g)	530,93 a	543,37 a	530,37 a	528,53 a	Ns	531,22 a	536,96 a	ns
Consumo de Alimento (g)	1979,67 b	1980,00 a	1980,00 a	1980,00 a	*	1980,00 a	1980,00 a	ns
Conversión Alimenticia	3,84 a	3,65 a	3,76 a	3,77 a	Ns	3,76 a	3,70 a	ns
Perímetroisquial, cm	1,75 a	1,76 a	1,57 b	1,67 ab	*	1,65 a	1,68 a	ns
Mortalidad (%)	8,12 b	0,00 a	0,83 a	1,75 a	**	0,00 b	1,73 a	*

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente ($P > 0.05$).

*: Difiere significativamente ($P < 0.05$).

¹: Es el 2,8 y 3,0 % equivalente a 0.028 gr y 0.030 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 1 gr en la etapa 1 a 8 semanas.

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimiento de calcio de 0.9 gr la etapa 9 a 18 semanas.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES DE CALCIO EN EL PERIODO DE DESARROLLO (7 – 12 semanas).

Variables	Control	Selenio 0.3 mg		Selenio 0.4 mg		Selenio 0.5 mg		Sign
		Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	
		Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	
Peso a las 6 semanas (g)	454,67 a	441,67 a	454,67 a	484,00 A	426,33 a	464,67 a	466,33 a	ns
Peso a las 12 semanas (g)	985,60 a	1000,53 a	982,53 a	975,60 A	995,47 a	1007,87 a	980,20 a	ns
Ganancia de peso (g)	530,93 a	558,87 a	527,87 a	491,60 A	569,13 a	543,20 a	513,87 a	ns
Consumo de Alimento (g)	1979,67 b	1980,00 a	1980,00 a	1980,00 A	1980,00 a	1980,00 a	1980,00 a	*
Conversión Alimenticia	3,84 a	3,56 a	3,75 a	4,04 A	3,48 a	3,68 a	3,86 a	ns
Perímetro isquial, cm	1,75 a	1,71 a	1,81 a	1,61 A	1,53 a	1,63 a	1,71 a	ns
Mortalidad (%)	8,12 b	0,00 a	0,00 a	0,00 A	1,67 a	0,00 a	3,51 a	*

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente (P > 0.05).

*: Difiere significativamente (P < 0.05).

¹: Es el 2,8 y 3,0 % equivalente a 0.028 gr y 0.030 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 1 gr en la etapa 1 a 8 semanas.

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimiento de calcio de 0.9 gr la etapa 9 a 18 semanas.

8. Ganancia de peso de las aves en el periodo de desarrollo (g)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

A pesar de no registrar diferencias significativas, las aves que recibieron 0.3 mg de selenio registraron 543.37 g de ganancia de peso, mientras que al utilizar niveles superiores 0.5 mg. de selenio, la ganancia de peso fue de 543.37 g. De la misma manera al utilizar 3.00 % de calcio, la ganancia de peso fue de 536.96 g, mientras que al utilizar 2.80 % de calcio, la ganancia de peso obtenida fue de 531.22 g. de esta manera demostrando que la mejor ganancia de peso fue al utilizar menor porcentaje de selenio y mayor porcentaje de calcio en la etapa de desarrollo.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

La utilización de los tratamientos alternativos permitió registrar en promedio 534.09 g, valores que superan numéricamente del tratamiento control con el cual se alcanzó 530.93 g, esto permite manifestar que el selenio y calcio de alguna manera influyó en la ganancia de peso en las aves.

La ganancia de peso según Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina fue de 588.18 g, el mismo que es superior a los reportados en la presente investigación de la misma manera se puede manifestar que según el Manual de Cría de Lohmann Brown – Classic la ganancia de peso de del peso en la etapa de desarrollo es de 568 g, siendo todavía superior a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que el consumo de alimento de las aves en el periodo de levante es inferior que se refleja en la ganancia de peso de las aves.

9. Consumo de alimento en el periodo de desarrollo (g)

El consumo de alimento del tratamiento control fue de 1979.67 g, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, con el cual se alcanzó 1980.00 g,

esto posiblemente se deba a que al incluir selenio y calcio permite mayor consumo de alimento.

Según el Manual de Manejo de la línea Lohmann Brown – Classic, reporta que las aves desde la sexta a la doceava semana debe consumir 2268 g, el cual es superior a los resultados experimentales encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a las condiciones ambientales en las cuales se cría a las aves.

10. Conversión Alimenticia en el periodo de desarrollo

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización de 0.3 y 0.4 mg. de selenio se registro 3.65 y 3.76 de conversión alimenticia, los cuales son más eficientes numéricamente del tratamiento 0.5mg. de selenio con la cual se alcanzó 3.77 de conversión alimenticia siendo la menos eficiente; de la misma manera la utilización de 3.00 % de calcio las aves fueron más eficientes puesto que registro 3.70 de conversión alimenticia, mientras que al utilizar 2.80 % de calcio las aves alcanzaron 3,76 de conversión alimenticia siendo menos eficiente, pudiendo manifestar que la utilización de mayor porcentaje de selenio en la dieta de las aves, estas son menos eficientes y viceversa con la disponibilidad de calcio, como se muestra en el cuadro 11.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

La utilización de los tratamientos alternativos permitió registrar en promedio 3.72, valor que superan al tratamiento control con el cual se alcanzó 3.84, esto permite manifestar que el selenio y calcio de alguna manera influyó en la conversión alimenticia de las aves.

Según Loja, J. (2011), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic reportó 3.37, el cual reporta mayor eficiencia alimenticia en esta etapa de crianza de aves ponedoras.

Según Feijoo, D. (2010), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic reporto 3.23, el cual reporta mayor eficiencia alimenticia en esta etapa de crianza de aves ponedoras, frente a 3.74 obtenido en la investigación.

Mientras que en la Guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown – Classic (2005), registra una conversión de 3.99 siendo menos eficiente, esto quizá se deba a que el manual registra un mayor consumo de alimento en las aves y una ganancia de peso semejante al registrado en la presente investigación.

11. Perímetro Isquial hasta el periodo de desarrollo (cm)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización del 0.3 mg. de selenio en el periodo de desarrollo de levante permitió registrar 1.76 cm de longitud isquial y al utilizar 0.4 mg. de selenio esta variable fue más pequeña siendo necesario indicar que el nivel adecuado de selenio es 0.3 mg. en la dieta alimenticia, además de utilizar 3.00 % de calcio con lo cual se alcanza 1,68 cm de perímetro isquial, no así niveles inferiores de calcio permite perímetros isquiales inferiores o bajos, los cuales puede traer consecuencias futuras como la presencia de prolapsos en el periodo de postura.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

La utilización de los tratamientos alternativos permitió registrar en promedio 1.67 cm, valor que no supera al tratamiento control con el cual se alcanzó 1.75 cm, esto permite manifestar que el selenio y calcio de no influyó en el perímetro isquial de las aves, como se observa en el gráfico 1.

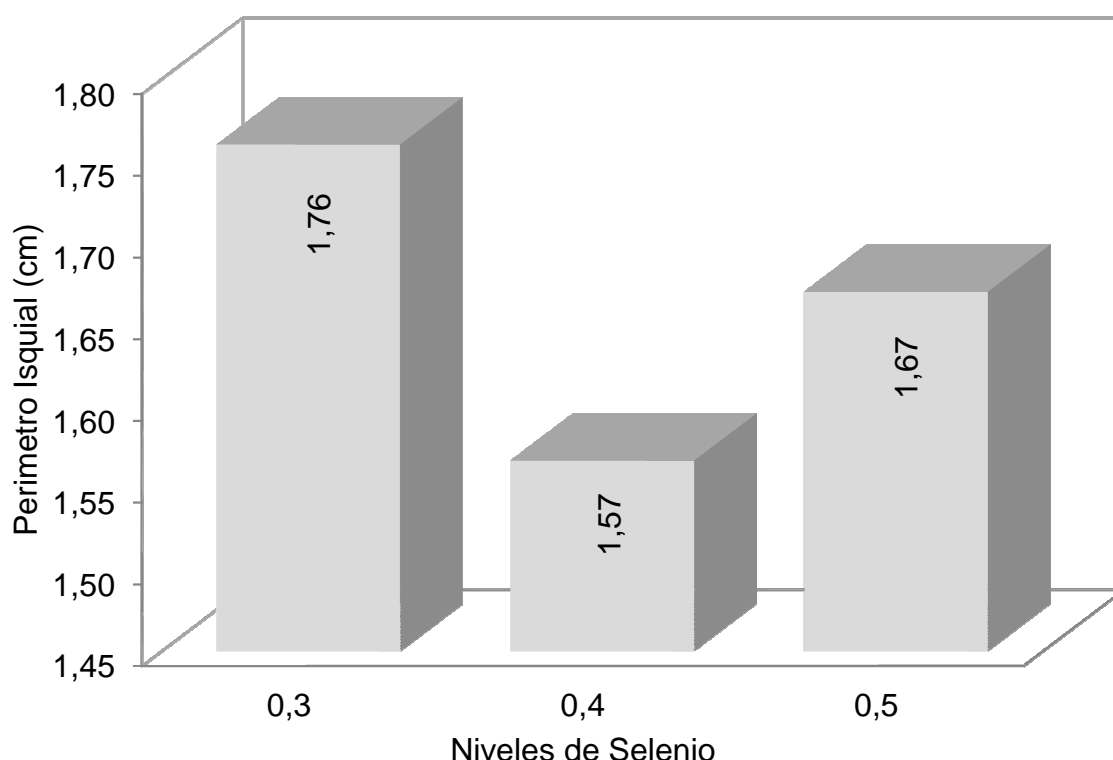


Gráfico 1. Perímetro Isquial de las pollitas Lohmann Brown – Classic en la etapa de desarrollo (7 – 12 semanas).

Según Loja, J. (2011), el perímetro isquial de las pollitas Lohmann Brown – Classic fue de 1.33 cm, siendo inferior a los registrados en la presente investigación, esto posiblemente se deba a que se está poniendo más interés en el calcio que es una fuente de mineral necesario para la estructura ósea de los animales.

12. Mortalidad de las aves (%)

La presencia de aves muertas en el periodo de desarrollo fue de 1.90 % mientras que en las aves que recibieron los tratamientos alternativos, apenas se registraron 0.86 % de mortalidad, lo que significa que la utilización de selenio y calcio influye en la mortalidad en mayor o menor proporción.

C. PERIODO DE LEVANTE (12 – 18 semanas)

7. Peso en el periodo de Levante (g)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

Las pollitas en el periodo de levante a pesar de no registrar diferencias significativas entre los diferentes niveles de selenio, la utilización de 0.40 mg permitió registrar el mejor peso 1516.30 g, el cual supera numéricamente del resto de niveles, principalmente del 0.30 mg. de selenio con el cual se obtuvo 1507.87 g. por otra parte la utilización de 3.00 % de calcio se registró 1516.78 g de peso, valor que supera numéricamente supera del nivel 2.80 % con el cual se alcanzó 1509.29 g.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

La utilización de los tratamientos alternativos permitió registrar en promedio 1513.03 g, valor que no supera al tratamiento control con el cual se alcanzó 1517.13 g, esto permite manifestar que el selenio y calcio de no influyó en el peso de las aves.

Según el Manual de las aves Lohmann Brown – Classic. (2005), reporta que a la semana 18 deben pesar 1475 g de peso, el mismo que al comparar con los registrados en la presente investigación, es inferior. De la misma manera Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina como promotor de crecimiento, registra 1513 g, semejante a los registrados en la presente investigación, ilustrado en los cuadros 12 y 13.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO DE LEVANTE (12 – 18 semanas).

Variables	Control	Niveles de Selenio			Sign	Niveles de calcio		Sign
		0,3 mg	0,4 mg	0,5 mg		0,925 gr ²	0,927 gr ²	
Peso a las 12 semanas (g)	985,60 a	991,53 a	985,53 a	994,03 a	ns	994,67 a	986,07 a	ns
Peso a las 18 semanas (g)	1517,13 a	1507,87 a	1516,30 a	1514,93 a	ns	1509,29 a	1516,78 a	ns
Ganancia de peso (g)	531,53 a	516,33 a	530,77 a	520,90 a	ns	514,62 a	530,71 a	ns
Consumo de Alimento (g)	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a		2947,00 a	2947,00 a	
Conversión Alimenticia	5,60 a	5,71 a	5,56 a	5,68 a	ns	5,74 a	5,56 a	ns
Perímetroisquial, cm	2,03 a	1,92 a	1,98 a	1,93 a	ns	1,95 a	1,94 a	ns
Mortalidad	6,06 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a		0,00 a	0,00 a	

Fuente:Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente (P > 0.05).

*: Difiere significativamente (P < 0.05).

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional de la dieta base y requerimiento de calcio de 0.9 gren la etapa 9 a 18 semanas.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS NIVELES DE CALCIO EN EL PERIODO DE DESARROLLO (12 – 18 semanas).

Variables	Control	Selenio 0.30		Selenio 0.40		Selenio 0.50		Sign
		Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	
Peso a las 12 semanas (g)	985,60 a	1000,53 a	982,53 a	975,60 a	995,47 a	1007,87 a	980,20 a	ns
Peso a las 18 semanas (g)	1517,13 a	1501,33 a	1514,40 a	1514,00 a	1518,60 a	1512,53 a	1517,33 a	ns
Ganancia de peso (g)	531,53 a	500,80 a	531,87 a	538,40 a	523,13 a	504,67 a	537,13 a	ns
Consumo de Alimento (g)	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	2947,00 a	
Conversión Alimenticia	5,60 a	5,89 a	5,54 a	5,49 a	5,63 a	5,85 a	5,50 a	ns
Perímetro isquial, cm	2,03 a	1,94 a	1,91 a	2,00 a	1,96 a	1,91 a	1,95 a	ns
Mortalidad	6,06 b	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	*

Fuente:Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente (P > 0.05).

*: Difiere significativamente (P < 0.05).

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimiento de calcio de 0.9 gr en la etapa 9 a 18 semanas.

8. Ganancia de peso en el periodo de levante (g)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización de 0.40 mg. de selenio permitió registrar 530.77 g de ganancia de peso, el cual supera numéricamente del resto de niveles, principalmente del 0.30 mg. con el cual se alcanzó 516.33 g. y al utilizar 3.00 % de Calcio se registró 530.71 g de ganancia de peso, el cual supera numéricamente del nivel 2.80 % de calcio con el cual se registro 514.62 g de ganancia de peso, lo que permite manifestar que el calcio es necesario en la etapa de levante para obtener mayor ganancia de peso en las aves.

b)bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

Al utilizar el tratamiento control se registro 531.53 g de ganancia de peso el cual supera numéricamente de los tratamientos alternativos con los cuales se registraron en promedio 522.57 g.

La ganancia de peso según Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina fue de 450.09 g, siendo inferior al obtenido en la presente investigación, esto quizá se deba a que las aves de la presente investigación inicialmente tuvieron un peso inferior a los del mencionado autor y la ganancia de peso que no obtuvieron en la etapa de crecimiento y desarrollo, lograron en la etapa de levante, de esta manera nivelando los pesos adecuados para arrancar postura.

9. Consumo de alimento en el periodo de levante (g)

En el periodo de levante el consumo de alimento de las pollitas Lohmann Brown – Classic fue de 2947.00 g, el mismo que al analizar mediante el ADEVA no se registro diferencias estadísticas entre los niveles de selenio, niveles de calcio e interacción.

Según el Manual de Manejo de la línea Lohmann Brown – Classic. (2005), el consumo de alimento de estas pollitas debe ser de 2891 g, valor inferior a los registrados en la presente investigación, debiéndose a que en las primeras etapas consumieron en menor proporción, con la finalidad de evitar el exceso de peso de las aves el mismo que trae consecuencias negativas en el periodo de postura.

10. Conversión Alimenticia en el periodo de levante

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización de 0.40 mg. de selenio registro una conversión alimenticia de 5.56 siendo la más eficiente, a pesar de no registrar diferencias estadística del resto de niveles, principalmente del 0.30 mg. con el cual se alcanzó una conversión de 5.71, indicando que el mejor nivel de selenio corresponde a 0.4 %. En tanto que al analizar el suministro de calcio, la utilización de 3.00 %, estas registran una mejor conversión alimenticia que corresponde a 5.56, en tanto que al utilizar 2.80 % de calcio se obtiene 5.74 %, por lo visto el calcio es el macro-elemento de suma importancia que tiene que ver en la conversión alimenticia a más de ejercer una función vital de incorporarse en el esqueleto de las aves.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

Al utilizar el tratamiento control se registro una conversión de 5.60, lo que permite manifestar que fue más eficiente que el resto de tratamientos alternativos puesto que registro una conversión de 5.65, esto posiblemente se deba a que los animales que recibieron los diferentes tratamientos alternativos no ganaron suficiente peso que hacen menos eficientes en la conversión alimenticia.

Según Loja, J. (2011), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic fue de 5.14, siendo más eficientes que en los registrados en la presente investigación, debiéndose a que en este periodo las aves consumieron mayor cantidad de alimento.

Según Feijoo, D. (2010), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic reportó 5.98, el cual reporta menor eficiencia alimenticia en esta etapa de crianza de aves ponedoras, frente a 5.64 obtenido en la investigación.

11. Perímetro Isquial alcanzado hasta el periodo de levante (cm)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización 0.4 mg. de selenio permitió registrar 1.98 cm de perímetro isquial superando numéricamente del tratamiento 0.3 mg. de selenio con el cual se alcanzó 1.92 cm, por lo que se puede manifestar que al utilizar este elemento en 0.4 mg. es un nivel adecuado puesto que este indicador permite pronosticar una buena postura en las aves.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

El tratamiento control registró 2.03 cm, de perímetro isquial el cual supera significativamente del resto de tratamientos puesto que alcanzo un perímetro isquial de 1.95 cm, lo que permite mencionar que la utilización de selenio y calcio no mejora el perímetro isquial de las aves.

Según Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina como promotor de crecimiento, registro 1.95 cm, siendo ligeramente superior a los registrados en la presente investigación.

12. Mortalidad de las aves (%)

La utilización del tratamiento control permitió registrar una mortalidad de 6.60 % mientras que al utilizar diferentes niveles de selenio y calcio en la alimentación de las pollitas Lohmann Brown – Classic esta variable fue del 0.00 %.

F. ETAPA TOTAL (1 – 18 semanas)

5. Ganancia de peso (g)

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización de 0.40 mg. de selenio permitió registrar 1483.63 g, el cual supera numéricamente del resto de tratamientos, principalmente del 0.30 mg. de este micro elemento con los cuales se identificaron 1475.70 g de ganancia de peso y al utilizar 3.00 % de calcio se obtienen 1484.11 g, superando numéricamente del nivel 2.80 % con el cual se alcanzó 1476.84 g, esto posiblemente se debe a que los niveles de 0.4 mg. de selenio y 3.00 % de calcio permite obtener las mejores ganancias de peso de las aves.

b) bajo la influencia en interacción Selenio - Calcio

El tratamiento control registró 1485.47 g, de ganancia de peso el cual supera significativamente del resto de tratamientos alternativos puesto que alcanzó en promedio 1480.48 g, lo que permite mencionar que la utilización de selenio y calcio no influyó en la ganancia de peso de las aves.

La ganancia de peso según Loja, J. (2011), al utilizar diferentes niveles de enramicina fue de 1460.00 g, el mismo que se encuentra dentro de los resultados experimentales encontrados en la presente investigación, de la misma manera al comparar con los valores recomendados por el manual de cría de Lohmann Brown – Classic. (2005), el cual reporta que la ganancia de peso corresponde a 1435 g el cual se considera inferior a los establecidos por el manual, esto se debe a que en la fase de levante las pollitas consumieron mayor cantidad de alimento y por ende existió mayor ganancia de peso, como se ve en los cuadro 14 y 15.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO Y CALCIO EN EL PERIODO TOTAL (1 – 18 semanas).

Variables	Control	Niveles de Selenio			Sign	Niveles de calcio		Sign
		0,3 mg	0,4 mg	0,5 mg		1,028 gr ¹ 0,925 gr ²	1,030 gr ¹ 0,927 gr ²	
Peso inicial (g)	31,67 a	32,17 a	32,67 a	32,83 a	ns	32,44 a	32,67 a	ns
Peso a las 18 semanas (g)	1517,13 a	1507,87 a	1516,30 a	1514,93 a	ns	1509,29 a	1516,78 a	ns
Ganancia de peso (g)	1485,47 a	1475,70 a	1483,63 a	1482,10 a	ns	1476,84 a	1484,11 a	ns
Consumo de Alimento (g)	5916,33 b	5917,00 a	5917,00 a	5917,00 a	ns	5917,00 a	5917,00 a	ns
Conversión Alimenticia	3,98 a	4,01 a	3,99 a	3,99 a	ns	4,01 a	3,99 a	ns
Perímetro isquial, cm	1,59 a	1,56 a	1,53 a	1,55 a	ns	1,54 a	1,55 a	ns
Mortalidad (%)	25,00 b	0,00 a	0,88 a	4,85 a	**	0,00 a	3,82 a	**

Fuente: Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente ($P > 0.05$).

*: Difiere significativamente ($P < 0.05$).

¹: Es el 2,8 y 3,0 % equivalente a 0.028 gr y 0.030 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 1 gr en la etapa 1 a 8 semanas.

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 0.9 gr la etapa 9 a 18 semanas.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS DIFERENTES NIVELES DE CALCIO EN LA FASE TOTAL (1 – 18 semanas).

Variables	Control	Selenio 0.3 mg		Selenio 0.4 mg		Selenio 0.5 mg		Sign
		Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	
		Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	
Peso inicial (g)	31,67 a	33,00 a	31,33 a	32,33 a	33,00 a	32,00 a	33,67 a	ns
Peso a las 18 semanas								
(g)	1517,13 a	1501,33 a	1514,40 a	1514,00 a	1518,60 a	1512,53 a	1517,33 a	ns
Ganancia de peso (g)	1485,47 a	1468,33 a	1483,07 a	1481,67 a	1485,60 a	1480,53 a	1483,67 a	ns
Consumo de Alimento								
(g)	5916,33 b	5917,00 a	5917,00 a	5917,00 a	5917,00 a	5917,00 a	5917,00 a	*
Conversión Alimenticia	3,98 a	4,03 a	3,99 a	3,99 a	3,98 a	4,00 a	3,99 a	ns
Perímetro isquial, cm	1,59 a	1,54 a	1,58 a	1,56 a	1,51 a	1,53 a	1,56 a	ns
Mortalidad (%)	25,00 b	0,00	0,00	0,00	1,75 a	0,00	9,69 a	**

Fuente:Chiliquinga, V. (2011).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente (P > 0.05).

*: Difiere significativamente (P < 0.05).

**: Altamente significativo (P < 0.05)

¹: Es el 2,8 y 3,0 % equivalente a 0.028 gr y 0.030 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 1 gr en la etapa de 1 a 8 semanas.

²: Es el 2, 8 y 3,0 % equivalente a 0,025 gr y 0,027 gr respectivamente adicional a la dieta base y requerimientos de calcio de 0,9 gr en la etapa de 9 a 18 semanas.

6. Consumo de Alimento (g)

El consumo de alimento total de las pollitas Lohmann Brown – Classic desde la primera hasta la decima octava semana fue de 5916.90 g, el mismo que al analizar mediante el análisis de varianza se registro diferencias estadísticas al contrastar con el tratamiento control, mientras que entre los diferentes niveles de selenio y calcio no se registro diferencias significativas.

El consumo de alimento de las aves que recibieron el tratamiento control fue de 5916,33 g, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, con el cual se alcanzó 5917.00 g, esto posiblemente se deba a que al incluir selenio y calcio permite mayor consumo de alimento.

Según el manual de manejo de la línea Lohmann Brown – Classic. (2005), reporta que las aves hasta las 18 semanas las aves deben consumir 6181 g, el cual es superior a los resultados experimentales encontrados en la presente investigación, mientras que Loja, J. (2011), reporta un consumo de alimento de 5284 g, siendo inferior al registrado en la presente investigación.

7. Conversión Alimenticia

a) Bajo la influencia individual de Selenio y Calcio

La utilización de 0.5 y 0.4 mg. de selenio se registro 3.99% de conversión alimenticia, los cuales son superiores numéricamente del tratamiento 0.3 mg. de selenio con la cual se alcanzó 4.01 de conversión alimenticia siendo menos eficiente; de la misma manera la utilización de 3.00 % de calcio las aves fueron más eficientes puesto que registro 3.99 de conversión alimenticia, mientras que al utilizar 2.80 % de calcio las aves alcanzaron 4.01 de conversión alimenticia.

Según Loja, J. (2011), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic reporto 3.64, el cual es más eficiente que los resultados encontrados en la presente investigación.

Según Feijoo, D. (2010), la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown – Classic reporto 3.65, el cual reporta mayor eficiencia alimenticia en esta etapa de crianza de aves ponedoras, frente a 3.99 obtenido en la presente investigación.

8. Mortalidad

La utilización de 0.4 y 0.5mg. de selenio en la alimentación de las pollitas Lohmann Brown – Classic registraron una mortalidad de 0.88 y 4.85 %, mientras que al utilizar 0.3mg. de selenio no se registro mortalidad en las pollitas. De la misma manera al utilizar 3.00 % de calcio se registro 3.83 % de mortalidad y la utilización de 2.80 % de calcio no se registraron bajas en las aves.

G. ANÁLISISECONÓMICO

Al utilizar los tratamientos a base de 0.3 mg. de selenio con 2.80 y 3.00 % adicional al requerimiento de Calcio, se registro beneficios de 22 centavos por cada dólar invertido, mientras que el resto de tratamientos tuvieron beneficio pero inferior, por lo que se puede manifestar que el selenio y calcio en las dietas alimenticias es de fundamental importancia para obtener rentabilidad, como se observa en el cuadro 16.

Cuadro 16. ANÁLISECONÓMICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN – CLASSIC BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN INTERACCIÓN CON LOS DIFERENTES NIVELES DE CALCIO.

Detalle	Unidad	Cantidad	Cost. Unit	Selenio 0.3 mg		Selenio 0.4 mg		Selenio 0.5 mg	
				Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹	Ca 1,028 gr ¹	Ca 1,030 gr ¹
				Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,927 gr ²	Ca 0,925 gr ²	Ca 0,925 gr ²
Aves	Pollita	400.00	0.80	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Alimento Inicial	Kg	396.00	0.50	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70
Alimento de desarrollo	Kg	792.00	0.48	57.02	57.02	57.02	57.02	57.02	57.02
Alimento de levante	Kg	1178.80	0.45	79.57	79.57	79.57	79.57	79.57	79.57
Selenio	Kg	7.09	12.00	10.64	10.64	14.19	14.19	17.74	17.74
Calcio	Kg	51.44	0.50	4.14	4.43	4.14	4.43	4.14	4.43
Vacunas	Unidad	1.00	20.00	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
Vitaminas	Kg	1.00	30.00	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29	4.29
Desinfectante	Lt	2.00	5.00	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Viruta	sacos	20.00	0.50	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Mano de obra		1.00	60.00	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57
Gas		5.00	1.80	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Total				245.83	246.13	249.38	249.67	252.93	253.22
Aves Vivas				60.00	60.00	60.00	59.00	60.00	52.00
Precio				5	5	5	5	5	5
Ingreso				300	300	300	295	300	260
Beneficio/Costo				1.22	1.22	1.20	1.18	1.19	1.03

Fuente: Chilingua, V. (2011).

V. CONCLUSIONES

Al término de la investigación y con los resultados presentados permiten resumir las siguientes conclusiones:

No se encontraron diferencias en cuanto a cambios fisiológicos y productivos en las pollitas Lohmann – Brown en la etapa de levante, con la adición de Selenio y Calcio, por lo cual no es recomendable la utilización adicional de Selenio y Calcio en la dieta de levante.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones en el periodo de Postura de las aves levantadas con la adición de Selenio y Calcio, a fin de determinar el porcentaje de postura inicial y a su vez el porcentaje de concentración de selenio orgánico en el huevo.

VII. LITERATURA CITADA

1. COREA, M.E. 1996. El efecto de diferentes niveles de Fermacto en la productividad de gallinas ponedoras Leghorn Blancas. Tesis. Ing. Agr. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 26p. BLAS BEORLEGUI, C., alimentación mineral y vitamínica de la gallina ponedora.
2. FEIJOO, A. 2010. Utilización de Promotor Natural SEL-PLEX (0.3g/Kg de alimento en Cría, Desarrollo y Levante de pollitas de Postura. Tesis de Grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp. 45 - 50
3. FRAGA M., Alimentación Mineral y Vitamínica de la Gallina Ponedora, Capítulo VI, Universidad Politécnica de Madrid. AEDOS-MUNDI-PRENSA 1991 pp. 163-166.
4. <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura.htm>.
5. http://www.myaenzimas.com/articulos/gallinas_ponedoras.pdf.
6. <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/319/316>.
7. http://attra.ncat.org/espanol/pdf/nutricion_aves.pdf.
8. http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Apoyo_Produccion/guia%20el%20manejo%20de%20gallinas%20ponedoras.pdf.
9. LEESON S. and J.D. Summers. 1997. Commercial Poultry Nutrition. Segunda Edición. De: University Books, P.O. Box 1326. Guelph, Ontario, Canadá N1H 6N8.

10. LOJA, J. 2011. Evaluación de diferentes niveles de Enramicina como promotor de crecimiento en pollitas Lohmann Brown – Classic en la fase de Crecimiento, desarrollo y Levante. Tesis de Grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp. 42 - 45
11. ORTIZ, M, 2008. Texto de Alimentación Animal I, ediciones ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp. 28 - 33
12. PONEDORAS GUÍA DE MANEJO, LOHMANN TIERZUCHT GMBH. 2005. Cuxhaven, Germany. Ed. Latinoamericana. pp. 10-13.
13. SCOTT, Milton J., Malden C. Neisheim, Robert J. Young 1995. Alimentación de las Aves, Octava Edición. Pedrell, 124-126 – Barcelona 1995, pg. 273 – 281 y pg. 319 – 327.4,

ANEXOS

Anexo 1. Comportamiento biológico de las pollitas Lohmann Brown – Classic en la fase de crecimiento.

Grupo de aves	Rep.	Aves	Peso inicial (g)	Peso a las 6 semanas (g)	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión Alimenticia	Perímetro Isquial, cm	Mortalidad
1	1	20	35	409	374	990.00	2.65	0.95	0.00
2	1	20	30	456	426	990.00	2.32	0.98	0.00
3	1	20	30	478	448	990.00	2.21	1.10	0.00
4	1	20	33	434	401	990.00	2.47	0.98	0.00
5	1	20	33	487	454	990.00	2.18	1.00	0.00
6	1	20	34	439	405	990.00	2.44	1.10	5.00
7	1	13	33	500	467	990.00	2.12	0.95	7.69
8	2	20	33	415	382	990.00	2.59	1.00	0.00
9	2	20	31	443	412	990.00	2.40	1.10	0.00
10	2	20	35	489	454	990.00	2.18	1.12	0.00
11	2	20	30	424	394	990.00	2.51	1.12	0.00
12	2	20	32	412	380	990.00	2.61	1.00	0.00
13	2	20	32	451	419	990.00	2.36	1.00	5.00
14	2	13	31	432	401	990.00	2.47	0.99	7.69
15	3	20	31	501	470	990.00	2.11	0.99	0.00
16	3	20	33	465	432	990.00	2.29	0.99	0.00
17	3	20	32	485	453	990.00	2.19	0.99	0.00
18	3	20	36	421	385	990.00	2.57	1.00	0.00
19	3	20	31	495	464	990.00	2.13	1.10	0.00
20	3	20	35	509	474	990.00	2.09	1.00	5.00
21	3	14	31	432	401	989	2.4688	0.99	7.14

Anexo 2. Peso a las 12 semanas (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	988.20	1001.00	1012.40	1000.53	1000.53
0.3	3.0	999.80	971.80	976.00	982.53	982.53
0.4	2.8	1000.80	947.80	978.20	975.60	975.60
0.4	3.0	982.80	999.80	1003.80	995.47	995.47
0.5	2.8	981.40	1027.00	1015.20	1007.87	1007.87
0.5	3.0	976.20	949.40	1015.00	980.20	980.20
Control		911.60	1022.60	1022.60	985.60	985.60

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	16436.126				
Selenio A	2	229.000	114.500	0.115	3.739	6.515
Calcio B	1	332.820	332.820	0.335	4.600	8.862
Int. AB	2	1893.373	946.687	0.952	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	58.426	58.426	0.059	4.600	8.862
Error	14.00	13922.51	994.465			
CV %			3.186			
Media			989.69			

Anexo 3. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	579.20	586.00	511.40	558.87	558.87
0.3	3.0	543.80	528.80	511.00	527.87	527.87
0.4	2.8	522.80	458.80	493.20	491.60	491.60
0.4	3.0	548.80	575.80	582.80	569.13	569.13
0.5	2.8	494.40	615.00	520.20	543.20	543.20
0.5	3.0	537.20	498.40	506.00	513.87	513.87
Control		411.60	590.60	590.60	530.93	530.93

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	49470.050				
Selenio A	2	784.778	392.389	0.149	3.739	6.515
Calcio B	1	147.920	147.920	0.056	4.600	8.862
Int. AB	2	11601.373	5800.687	2.200	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	25.605	25.605	0.010	4.600	8.862
Error	14.00	36910.37	2636.455			
CV %			9.622			
Media			533.64			

Anexo 4. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
0.3	3.0	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
0.4	2.8	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
0.4	3.0	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
0.5	2.8	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
0.5	3.0	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00	1980.00
Control		1980.00	1980.00	1979.00	1979.67	1979.67

ADEVA

F. Varianza	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	0.952				
Selenio A	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Calcio B	1	0.000	0.000	0.000	4.600	8.862
Int. AB	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.286	0.286	6.000	4.600	8.862
Error	14.00	0.67	0.048			
CV %			0.011			
Media			1979.95			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Contraste	Media	Rango
Ts	1979.67	b
Resto	1980.00	a

Anexo 5. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	3.42	3.38	3.87	3.56	3.56
0.3	3.0	3.64	3.74	3.87	3.75	3.75
0.4	2.8	3.79	4.32	4.01	4.04	4.04
0.4	3.0	3.61	3.44	3.40	3.48	3.48
0.5	2.8	4.00	3.22	3.81	3.68	3.68
0.5	3.0	3.69	3.97	3.91	3.86	3.86
Control		4.81	3.35	3.35	3.84	3.84

ADEVA

F. Varianza	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	2.792				
Selenio A	2	0.047	0.024	0.155	3.739	6.515
Calcio B	1	0.016	0.016	0.107	4.600	8.862
Int. AB	2	0.557	0.279	1.824	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.032	0.032	0.208	4.600	8.862
Error	14.00	2.14	0.153			
CV %			10.443			
Media			3.74			

Anexo 6. Perímetro Isquíal, (cm) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	1.62	1.86	1.64	1.71	1.71
0.3	3.0	1.66	1.90	1.88	1.81	1.81
0.4	2.8	1.74	1.52	1.56	1.61	1.61
0.4	3.0	1.52	1.60	1.46	1.53	1.53
0.5	2.8	1.56	1.58	1.76	1.63	1.63
0.5	3.0	1.78	1.74	1.60	1.71	1.71
Control		1.66	1.80	1.80	1.75	1.75

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	0.330				
Selenio A	2	0.112	0.056	4.809	3.739	6.515
Calcio B	1	0.005	0.005	0.428	4.600	8.862
Int. AB	2	0.030	0.015	1.273	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.020	0.020	1.697	4.600	8.862
Error	14.00	0.16	0.012			
CV %			6.439			
Media			1.68			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Selenio		
A	Media	Rango
0.3	1.76	a
0.4	1.57	b
0.5	1.67	ab

Anexo 7. Mortalidad (%) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.3	3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.4	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.4	3.0	0.00	5.00	0.00	1.67	1.67
0.5	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	3.0	5.26	0.00	5.26	3.51	3.51
Control		8.33	8.33	7.69	8.12	8.12

ADEVA

F. Varianza	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	202.708				
Selenio A	2	9.241	4.621	1.827	3.739	6.515
Calcio B	1	13.393	13.393	5.295	4.600	8.862
Int. AB	2	9.241	4.621	1.827	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	135.425	135.425	53.546	4.600	8.862
Error	14.00	35.41	2.529			
CV %			83.732			
Media			1.90			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Calcio B	Media	Rango
2.8	0.00	b
3.0	1.73	a

Contraste	Media	Rango
Ts	8.12	a
Resto	0.86	b

Anexo 8. Peso a las 18 semanas (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	1482.80	1512.20	1509.00	1501.33	1501.33
0.3	3.0	1514.40	1514.00	1514.80	1514.40	1514.40
0.4	2.8	1512.60	1519.20	1510.20	1514.00	1514.00
0.4	3.0	1508.40	1521.40	1526.00	1518.60	1518.60
0.5	2.8	1510.60	1516.80	1510.20	1512.53	1512.53
0.5	3.0	1519.20	1519.80	1513.00	1517.33	1517.33
Control		1517.40	1517.00	1517.00	1517.13	1517.13

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	1398.072				
Selenio A	2	245.853	122.927	2.188	3.739	6.515
Calcio B	1	252.376	252.376	4.492	4.600	8.862
Int. AB	2	70.031	35.016	0.623	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	43.226	43.226	0.769	4.600	8.862
Error	14.00	786.59	56.185			
CV %			0.495			
Media			1513.62			

Anexo 9. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	494.60	511.20	496.60	500.80	500.80
0.3	3.0	514.60	542.20	538.80	531.87	531.87
0.4	2.8	511.80	571.40	532.00	538.40	538.40
0.4	3.0	525.60	521.60	522.20	523.13	523.13
0.5	2.8	529.20	489.80	495.00	504.67	504.67
0.5	3.0	543.00	570.40	498.00	537.13	537.13
Control		605.80	494.40	494.40	531.53	531.53

ADEVA

F. Varianza	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	18559.867				
Selenio A	2	653.053	326.527	0.319	3.739	6.515
Calcio B	1	1164.836	1164.836	1.138	4.600	8.862
Int. AB	2	2213.604	1106.802	1.082	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	202.160	202.160	0.198	4.600	8.862
Error	14.00	14326.21	1023.301			
CV %			6.106			
Media			523.93			

Anexo 10. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
0.3	3.0	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
0.4	2.8	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
0.4	3.0	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
0.5	2.8	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
0.5	3.0	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00
Control		2947.00	2947.00	2947.00	2947.00	2947.00

Anexo 11. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	5.96	5.76	5.93	5.89	5.89
0.3	3.0	5.73	5.44	5.47	5.54	5.54
0.4	2.8	5.76	5.16	5.54	5.49	5.49
0.4	3.0	5.61	5.65	5.64	5.63	5.63
0.5	2.8	5.57	6.02	5.95	5.85	5.85
0.5	3.0	5.43	5.17	5.92	5.50	5.50
Control		4.86	5.96	5.96	5.60	5.60

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	1.939				
Selenio A	2	0.078	0.039	0.374	3.739	6.515
Calcio B	1	0.144	0.144	1.370	4.600	8.862
Int. AB	2	0.241	0.120	1.148	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.008	0.008	0.072	4.600	8.862
Error	14.00	1.47	0.105			
CV %			5.740			
Media			5.64			

Anexo 12. Perímetro Isquial, (cm) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	1.86	2.00	1.96	1.94	1.94
0.3	3.0	1.94	1.88	1.90	1.91	1.91
0.4	2.8	1.94	2.06	2.00	2.00	2.00
0.4	3.0	1.86	2.00	2.02	1.96	1.96
0.5	2.8	1.88	1.90	1.96	1.91	1.91
0.5	3.0	2.00	1.94	1.92	1.95	1.95
Control		1.96	2.06	2.06	2.03	2.03

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	0.083				
Selenio A	2	0.011	0.005	1.592	3.739	6.515
Calcio B	1	0.001	0.001	0.161	4.600	8.862
Int. AB	2	0.006	0.003	0.857	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.017	0.017	4.907	4.600	8.862
Error	14.00	0.05	0.003			
CV %			3.000			
Media			1.96			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Contraste	Media	Rango
Ts	2.03	a
Resto	1.95	b

Anexo 13. Mortalidad (%) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.3	3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.4	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.4	3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	2.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	3.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Control		9.09	9.09	0.00	6.06	6.06

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	149.547				
Selenio A	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Calcio B	1	0.000	0.000	0.000	4.600	8.862
Int. AB	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	94.451	94.451	24.000	4.600	8.862
Error	14.00	55.10	3.935			
CV %			229.129			
Media			0.87			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Contraste	Media	Rango
Ts	6.06	a
Resto	0.00	b

Anexo 14. Ganancia de peso (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	1447.80	1479.20	1478.00	1468.33	1468.33
0.3	3.0	1484.40	1483.00	1481.80	1483.07	1483.07
0.4	2.8	1482.60	1484.20	1478.20	1481.67	1481.67
0.4	3.0	1475.40	1491.40	1490.00	1485.60	1485.60
0.5	2.8	1477.60	1484.80	1479.20	1480.53	1480.53
0.5	3.0	1485.20	1487.80	1478.00	1483.67	1483.67
Control		1484.40	1486.00	1486.00	1485.47	1485.47

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	1534.758				
Selenio A	2	212.498	106.249	1.663	3.739	6.515
Calcio B	1	237.620	237.620	3.718	4.600	8.862
Int. AB	2	125.920	62.960	0.985	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	64.000	64.000	1.001	4.600	8.862
Error	14.00	894.72	63.909			
CV %			0.540			
Media			1481.19			

Anexo 15. Consumo de Alimento (g) como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
0.3	3.0	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
0.4	2.8	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
0.4	3.0	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
0.5	2.8	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
0.5	3.0	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00	5917.00
Control		5917.00	5917.00	5915.00	5916.33	5916.33

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	3.810				
Selenio A	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Calcio B	1	0.000	0.000	0.000	4.600	8.862
Int. AB	2	0.000	0.000	0.000	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	1.143	1.143	6.000	4.600	8.862
Error	14.00	2.67	0.190			
CV %			0.007			
Media			5916.90			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

Contraste	Media	Rango
Ts	5916.33	b
Resto	5917.00	a

Anexo 16. Conversión Alimenticia como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Selenio y Calcio en la etapa de desarrollo

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Nivel de Selenio	Nivel de Calcio	Repeticiones			Media	Desvest
		I	II	III		
0.3	2.8	4.09	4.00	4.00	4.03	4.03
0.3	3.0	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
0.4	2.8	3.99	3.99	4.00	3.99	3.99
0.4	3.0	4.01	3.97	3.97	3.98	3.98
0.5	2.8	4.00	3.99	4.00	4.00	4.00
0.5	3.0	3.98	3.98	4.00	3.99	3.99
Control		3.99	3.98	3.98	3.98	3.98

ADEVA

F. Varianza	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0.05	0.01
Total	20.00	0.012				
Selenio A	2	0.002	0.001	1.654	3.739	6.515
Calcio B	1	0.002	0.002	3.659	4.600	8.862
Int. AB	2	0.001	0.000	1.000	3.739	6.515
Ts vs Resto	1	0.001	0.001	1.051	4.600	8.862
Error	14.00	0.01	0.000			
CV %			0.549			
Media			3.99			